

**ALLOY TYPE TEMPERATURE FUSE**

Patent Number: JP3236130  
Publication date: 1991-10-22  
Inventor(s): NISHIDE RITSU; others: 01  
Applicant(s): UCHIHASHI ESTEC CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP3236130  
Application Number: JP19900033401 19900213  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01H37/76; C22C12/00; C22C13/00  
EC Classification:  
Equivalents: JP2819408B2

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To perform break of a fuse element quickly by adding by 1wt.% or less one kind or two or more kinds of metals other than alloy composition among Cu, Sb, Bi, Cd, In, and Ag to the low melting point alloy in specified composition.

**CONSTITUTION:** Flux 3 is applied on the surface of the fuse element 2 welded between a pair of lead wires 1 and 1, and also an insulating tube 4 is overlaid above the element 2, and is fixed with thermosetting resin 5. For this fuse element 2, the alloy, where any one kind or two or more kinds among Cu, Sb, Bi, Cd, In, and Ag and that the metals other than applicable alloy component is added by 1% or less to any low melting point molten alloy shown by the formulas I to VII, is used. For this temperature fuse, if heated to allowable temperature limit because the electric apparatus is heated due to overcurrent, the surface of the element 2 is made into liquid phase, and this liquefaction spreads inside the element, and the break by surface tension begins, and the break of the element 2 can be performed quickly.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-236130

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)10月22日

H 01 H 37/76  
C 22 C 12/00  
13/00F 8410-5G  
8825-4K  
8825-4K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 合金型温度ヒューズ

⑯ 特 願 平2-33401

⑰ 出 願 平2(1990)2月13日

⑱ 発 明 者 西 出 律 大阪府大阪市中央区島之内1丁目11番28号 内橋エステツク株式会社内

⑲ 発 明 者 酒 井 和 泉 大阪府大阪市中央区島之内1丁目11番28号 内橋エステツク株式会社内

⑳ 出 願 人 内橋エステツク株式会 大阪府大阪市中央区島之内1丁目11番28号  
社

㉑ 代 理 人 弁理士 松月 美勝

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

合金型温度ヒューズ

## 2. 特許請求の範囲

(I). Sn: 61~65重量%, Pb: 35~39

重量%,

(II). Sn: 16~20重量%, Pb: 30~34

重量%, Bi: 48~52重量%,

(III). Sn: 46~50重量%, Pb: 13~19

重量%, In: 33~39重量%,

(IV). Sn: 48~52重量%, Pb: 30~34

重量%, Cd: 16~20重量%,

(V). Sn: 44~48重量%, In: 48~52

重量%, Bi: 2~6重量%,

(VI). Sn: 44~48重量%, Pb: 28~32

重量%, Cd: 14~18重量%, In: 5~9

重量%,

(VII). Sn: 11~15重量%, Pb: 25~29

重量%, Bi: 48~52重量%, Cd: 8~

12重量%、

の何れかの低融点合金に、Cu、Sb、Bi、Cd、InまたはAgの何れか1種または2種以上であって、かつ当該合金の成分以外の金属を1重量%以下添加してなる合金をヒューズエレメントとすることを特徴とする合金型温度ヒューズ。

## 3. 発明の詳細な説明

## &lt;産業上の利用分野&gt;

本発明は合金型温度ヒューズに関するものである。

## &lt;従来の技術&gt;

温度ヒューズは、保護すべき電気機器が過電流により発熱すると、その発熱熱により作動して電気機器への通電を遮断し、当該電気機器の損傷を未然に防止し、ひいては、火災の発生を事前に防止するものであり、合金型とベレット型とに大別できる。前者の合金型温度ヒューズにおいては、フラックスを塗布せる低融点可溶合金片をヒューズエレメントに使用し、過電流に基づく電気機器の発熱によりヒューズエレメントを熔断し、機器への通電を遮断するものであって、その作動機構

は、低融点可溶合金片が溶融し、各リード導体端を括として溶融金属がその表面張力により球状化し、この球状化の進行によって溶融金属が分断されることにある。この場合、フラックスは低融点可溶合金片の表面酸化を防止し、低融点可溶合金片の表面に万一酸化皮膜が存在しても、加熱による活性のために、この酸化皮膜を可溶化し、上記球状化分断を保證する作用を営む。

従来、合金型温度ヒューズのヒューズエレメントとしては、(I) Pb: 61~65重量%、Sn: 35~39重量%からなるSn-Pb系、(II) Sn: 16~20重量%、Pb: 30~34重量%、Bi: 48~52重量%からなるSn-Pb-Bi系、(III) Sn: 46~50重量%、Pb: 13~19重量%、In: 33~39重量%からなるSn-Pb-In系、(IV) Sn: 48~52重量%、Pb: 30~34重量%、Cd: 16~20重量%からなるSn-Pb-Cd系、(V) Sn: 44~48重量%、In: 48~52重量%、Bi: 2~6重量%からなるSn-In-Bi系、

(VI) Sn: 44~48重量%、Pb: 28~32重量%、Cd: 14~18重量%、In: 5~9重量%からなるSn-Pb-Cd-In系、(VII) Sn: 11~15重量%、Pb: 25~29重量%、Bi: 48~52重量%、Cd: 8~12重量%、からなるSn-Pb-Bi-Cd系が公知である。これら公知の温度ヒューズ用エレメントにおいては、固相線温度と液相線温度とが実質上、一致し、この液相線温度で温度ヒューズを動作させている。

<解決しようとする課題>

而して、ヒューズエレメントがこの液相線温度に達すると、固相のヒューズエレメントが溶融し、液相となり、この液相が表面張力によって上記の球状化分断を行うが、その液相化はヒューズエレメント(線状)の外周から中心部に向かって生じていき、中心部までが完全に液相化されてから、上記の球状化分断が開始される。

しかしながら、上記合金をヒューズエレメントとする従来の合金型温度ヒューズにおいては、ヒ

ューズエレメント表面が液相線温度に加熱されたのち球状化分断するまでに要する時間が長く、その時間の短縮化が望まれている。

本発明の目的は、合金型温度ヒューズにおいて、ヒューズエレメント表面が液相線温度に加熱されたのち球状化分断するまでに要する時間の短縮化を図ることにある。

<課題を解決するための手段>

本発明に係る合金型温度ヒューズは、(I) Sn: 61~65重量%、Pb: 35~39重量%、(II) Sn: 16~20重量%、Pb: 30~34重量%、Bi: 48~52重量%、(III) Sn: 46~50重量部、Pb: 13~19重量%、In: 33~39重量%、(IV) Sn: 48~52重量%、Pb: 30~34重量%、Cd: 16~20重量%、(V) Sn: 44~48重量%、In: 48~52重量%、Bi: 2~6重量%、(VI) Sn: 44~48重量%、Pb: 28~32重量%、Cd: 14~18重量%、In: 5~9重量%、

9重量%、

(VII) Sn: 11~15重量%、Pb: 25~29重量%、Bi: 48~52重量%、Cd: 8~12重量%、

の何れかの低融点合金に、Cu、Sb、Bi、Cd、InまたはAgの何れかの1種または2種以上であって、かつ当該合金の成分以外の金属を1重量%以下添加してなる合金をヒューズエレメントとすることを特徴とする構成である。

本発明において、Cu、Sb、Bi、Cd、In、Ag等を添加する理由は、各合金において、固相線温度と液相線温度とに差を生じさせるか、または差を拡大することにある。各合金系の添加金属をCu、Sb、Bi、Cd、In、Agで、かつ添加量を1重量%以下に限定した理由は、各合金系の液相線温度を充分に保持して、各合金系ヒューズエレメントの作動温度を維持するためである。

<作用>

本発明の構成によれば、作動温度に達した瞬時、

ヒューズエレメントの表面部が液相線温度になるが、エレメント中心部の温度は固相線温度と液相線温度との間にあって、その相状態は、合金組成低融点側成分の融液中に高融点側成分の微小結晶が共存している状態であり、固相に較べて著しく強度が低く、ヒューズエレメント全体が液相化しなくてもある程度の深さまで液相化が進行すると、この液相の表面張力のためにその深さよりも内部の上記の共存状態部分が破断されて、溶融ヒューズエレメントの球状化が開始されるのである。

#### <実施例の説明>

以下、図面により本発明を説明する。

第1図は本発明の一実施例を示す縦断面図である。第1図において、1、1は一对のリード線である。2はリード線間に溶接により接続したヒューズエレメントである。3はヒューズエレメント上に塗布したフラックスである。4はヒューズエレメント上に被せた絶縁筒であり、例えば、セラミックス管を使用することができる。5、5は絶縁筒各端と各リード線との間を封止せる硬化性樹脂

が過電流のために発熱し、許容温度限度にまで加熱されると、ヒューズエレメントの表面が液相化されて、この液相化がエレメント内部に広がっていき前述した表面張力による分断が開始される。この場合、本発明に係る温度ヒューズにおいては、ヒューズエレメントとして、Cu、Sb、Bi、Cd、InまたはAgの何れかの1種または2種以上であって、かつ当該合金の成分以外の金属を添加することにより液相線温度と固相線温度との差をつけたものを用いて、固相から液相に至る間に中間相を存在させており、ヒューズエレメント表面が液相になったとき、その液相線温度よりやや低いヒューズエレメント中心部が中間相状態にあり、この中間相は、融液に微小結晶が共存した状態にあって、この共存状態の強度が極めて低いので、ヒューズエレメントがある程度の深さまで液相化されれば、その液相の球状化表面張力のために、ヒューズエレメント中心部の上記の共存状態部分が破断され、ヒューズエレメント全体が液相化される以前に分断が開始され、それだけ早く

電流を遮断できる。

上記ヒューズエレメントには、(I)、Sn: 61~65重量%、Pb: 35~39重量%、

(II)、Sn: 16~20重量%、Pb: 30~34重量%、Bi: 48~52重量%、

(III)、Sn: 46~50重量%、Pb: 13~19重量%、In: 33~39重量%、

(IV)、Sn: 48~52重量%、Pb: 30~34重量%、

(V)、Sn: 44~48重量%、In: 48~52重量%、Bi: 2~6重量%、

(VI)、Sn: 44~48重量%、Pb: 28~32重量%、Cd: 14~18重量%、In: 5~9重量%、

の何れかの低融点可溶合金に、Cu、Sb、Bi、Cd、InまたはAgの何れかの1種または2種以上であって、かつ当該合金の成分以外の金属を1重量%以下添加してなる合金を使用している。

上記温度ヒューズは、保護すべき電気機器に取着して使用する。この取着状態において、電気機

器が過電流のために発熱し、許容温度限度にまで加熱されると、ヒューズエレメントの表面が液相化されて、この液相化がエレメント内部に広がっていき前述した表面張力による分断が開始される。この場合、本発明に係る温度ヒューズにおいては、ヒューズエレメントとして、Cu、Sb、Bi、Cd、InまたはAgの何れかの1種または2種以上であって、かつ当該合金の成分以外の金属を添加することにより液相線温度と固相線温度との差をつけたものを用いて、固相から液相に至る間に中間相を存在させており、ヒューズエレメント表面が液相になったとき、その液相線温度よりやや低いヒューズエレメント中心部が中間相状態にあり、この中間相は、融液に微小結晶が共存した状態にあって、この共存状態の強度が極めて低いので、ヒューズエレメントがある程度の深さまで液相化されれば、その液相の球状化表面張力のために、ヒューズエレメント中心部の上記の共存状態部分が破断され、ヒューズエレメント全体が液相化される以前に分断が開始され、それだけ早く

電流を遮断できる。

次に本発明の各種実施例を比較例との対比のもとで説明する。

実施例並びに比較例において使用した温度ヒューズの型式は、第1図に示す直線タイプであり、ヒューズエレメントの長さは3mm、直径は0.6mmとし、リード線には、直径0.5mmの銅線を用い、絶縁筒には内径(直径)1.4mm、厚さ0.3mmのセラミックス管を用い、封止実施にはエポキシ樹脂を、フラックスには、ジメチルアミン塩酸塩を1重量%添加W・Wロジンを使用した。

#### 実施例1~6

何れの実施例においても、Pb: 37重量%、Sn: 63重量%の低融点可溶合金(I)をベースとし、実施例1ではBiを、実施例2ではInを、実施例3ではCdを、実施例4ではSbを、実施例5ではCuを、実施例6ではAgをそれぞれ0.5重量%添加してなる合金をヒューズエレメントとして使用した。

#### 実施例7

上記の低融点可溶合金(1)をベースとし、Bi、In、Cd、Sb、Cu、Agをそれぞれ0.1重量%添加してなる合金をヒューズエレメントとして使用した。

#### 比較例1

上記の低融点可溶合金(1)をヒューズエレメントとして使用した。

上記実施例1～7並びに比較例1につき、温度188℃のオイルバス中に浸漬し、浸漬直後から分断までの時間を測定したところ、実施例品においてはどれも1.5～2.0秒であったが、比較例品では4.5～4.0秒で、実施例品は比較例品よりも短時間であった。

#### 実施例8～13並びに比較例2

低融点可溶合金としてPb:32重量%、Sn:18重量%、Bi:50重量%を用い、各実施例における添加金属量(重量%)を第1表の通りとした。

第1表

実施例	添加金属	Cu	Sb	Cd	In	Ag
8		0.5	—	—	—	—
9		—	0.5	—	—	—
10		—	—	0.5	—	—
11		—	—	—	0.5	—
12		—	—	—	—	0.5
13		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

これらの実施例品並びに比較例品につき、オイルバス温度も110℃とし、浸漬から分断までの時間を測定したところ、比較例品では5.0～8.0秒であったが、実施例品ではすべて3.0秒以下であった。

#### 実施例14～19並びに比較例3

低融点可溶合金としてPb:16.5重量%、Sn:48重量%、In:35.5重量%を用い、各実施例における添加金属量(重量%)を第2表の通りとした。

第2表

実施例	添加金属	Cu	Sb	Bi	Cd	Ag
14		0.5	—	—	—	—
15		—	0.5	—	—	—
16		—	—	0.5	—	—
17		—	—	—	0.5	—
18		—	—	—	—	0.5
19		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

これらの実施例品並びに比較例品につき、オイルバス温度を140℃とし、浸漬から分断までの時間を測定したところ、比較例品では4.0～7.0秒であったが、実施例品ではすべて3.0秒以下であった。

#### 実施例20～25並びに比較例4

低融点可溶合金としてPb:32重量%、Sn:50重量%、Cd:18重量%を用い、各実施例における添加金属量(重量%)を第3表の通りとした。

第3表

実施例	添加金属	Cu	Sb	Bi	In	Ag
20		0.5	—	—	—	—
21		—	0.5	—	—	—
22		—	—	0.5	—	—
23		—	—	—	0.5	—
24		—	—	—	—	0.5
25		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

これらの実施例品並びに比較例品につきオイルバス温度を160℃とし、浸漬から分断までの時間を測定したところ、比較例品では4.0～7.0秒であったが、実施例品ではすべて3.0秒以下であった。

#### 実施例26～30並びに比較例5

低融点可溶合金としてSn:48重量%、In:50重量%、Bi:4重量%を用い、各実施例における添加金属量(重量%)を第4表の通りとした。

第 4 表

実施例	添加金属	Cu	Sb	Cd	Ag
26		0.5	—	—	—
27		—	0.5	—	—
28		—	—	0.5	—
29		—	—	—	0.5
30		0.1	0.1	0.1	0.1

これらの実施例品並びに比較例品につき、オイルバス温度を120℃とし、浸漬から分断までの時間を測定したところ、比較例品では5.0～8.0秒であったが実施例品ではすべて3.0秒以下であった。

実施例31～35並びに比較例5

低融点可溶合金としてPb:30重量%、Sn:46重量%、Cd:16重量%、In:7重量%を用い、各実施例における添加金属量(重量%)を第5表の通りとした。

第 6 表

実施例	添加金属	Cu	Sb	In	Ag
36		0.5	—	—	—
37		—	0.5	—	—
38		—	—	0.5	—
39		—	—	—	0.5
40		0.1	0.1	0.1	0.1

これらの実施例品並びに比較例品につきオイルバス温度を80℃とし、浸漬から分断までの時間を測定したところ、比較例品では6.0～11.0秒であったが実施例品ではすべて4.0秒以下であった。

本発明の適用範囲は、上記した直線タイプに限定されるものではない。例えば、第2図に示すように、平行な一対のリード線1、1の先端部にヒューズエレメント2を溶接により接続し、ヒューズエレメント上にフラックス3を塗布し、一端開口の絶縁ケース4をヒューズエレメント上に被せ、ケース4の一端開口41とリード線1、1との間

第 5 表

実施例	金属	Cu	Sb	Bi	Ag
31		0.5	—	—	—
32		—	0.5	—	—
33		—	—	0.5	—
34		—	—	—	0.5
35		0.1	0.1	0.1	0.1

これらの実施例品並びに比較例品につき、オイルバス温度を140℃とし、浸漬から分断までの時間を測定したところ、比較例品では6.0～12.0秒であったが実施例品ではすべて4.0秒以下であった。

実施例36～40並びに比較例6

低融点可溶合金としてPb:27重量%、Sn:13重量%、Cd:10重量%、Bi:60重量%を用い、各実施例における添加金属量(重量%)を第5表の通りとした。

を硬化性樹脂5で封止する型式、第3図に示すように、平行な一対のリード線1線1の先端部にヒューズエレメント2を溶接により接続し、ヒューズエレメント上にフラックス3を塗布し、これらの外部に硬化性樹脂5をデッキング塗装する型式、或いは第4図に示すように、耐熱性の絶縁基板6の片面上一対の誘伏電極7、7を設け、各電極7にリード線1をハンダ付けし、これら電極間にヒューズエレメント2を溶接により接続し、ヒューズエレメント上にフラックス3を塗布し、絶縁基板の片面上に硬化性樹脂5をモールド被覆する型式等を使用できる。

#### <発明の効果>

本発明に係る合金型直線ヒューズは上述した通りの構成であり、従来のヒューズエレメントに対し、液相線温度がほぼ等しく、この液相線温度と固相線温度とに差を付けたヒューズエレメントを使用しているので、ヒューズエレメント全体の軟相化を持たずにエレメント表面からある程度の深さまで液相化が進んだ段階でエレメントを分断さ

せ得、ヒューズエレメントの分断をそれだけ早く行わしめ得る。従って、温度ヒューズの電流遮断速度を高速化でき、保護すべき機器の損傷度をそれだけ軽度にとどめ得る。

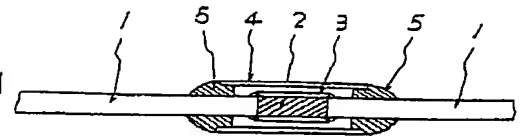
4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図、第3図並びに第4図はそれぞれ本発明の実施例を示す説明図である。

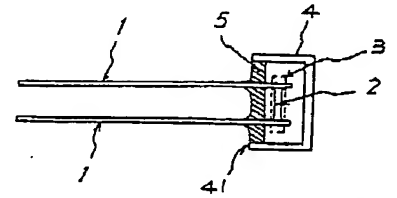
2 ……ヒューズエレメント。

代理人 弁理士 松月 奥勝

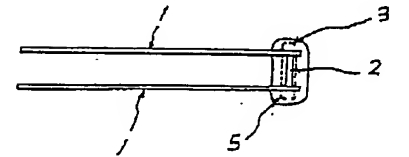
第1図



第2図



第3図



第4図

